

# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

## **MONITORAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DA UFBA: A REALIDADE DO CAMPUS ANÍSIO TEIXEIRA**

**Ivan Santos Batista Sobrinho <sup>(1a)</sup>; Valtair Alves de Abreu Júnior <sup>(2a)</sup>; Ana Paula Andrade de Lima <sup>(3a)</sup>; Raíssa Amaral Oliveira <sup>(4a)</sup>; Hector Hugo Silva Medrado <sup>(5b)</sup>.**

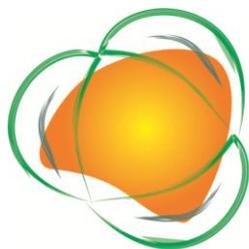
<sup>(1)</sup>Biólogo do Instituto Multidisciplinar em Saúde, Campus Anísio Teixeira, Universidade Federal da Bahia, (ivansobrinho@ufba.br). <sup>(2)</sup>Estudante do curso de Farmácia do Instituto Multidisciplinar em Saúde, Campus Anísio Teixeira, Universidade Federal da Bahia, (valtairalves@gmail.com); <sup>(3)</sup>Estudante do Curso de Ciências Biológicas do Instituto Multidisciplinar em Saúde, Campus Anísio Teixeira, Universidade Federal da Bahia, (anapaulaandrade92@hotmail.com); <sup>(4)</sup>Estudante do Curso de Ciências Biológicas do Instituto Multidisciplinar em Saúde, Campus Anísio Teixeira, Universidade Federal da Bahia, (rayamaral16@hotmail.com); <sup>(5)</sup>Químico e Coordenador Ambiental da Unidade de Concentrado de Urânio, Indústrias Nucleares do Brasil, (hector@inb.gov.br). <sup>(a)</sup>Universidade Federal da Bahia, Campus Anísio Teixeira, Instituto Multidisciplinar em Saúde - Rua Rio de Contas, 58 - Quadra 17 - Lote 58 - Bairro Candeias - Vitória da Conquista - Bahia. CEP: 45.029-094. <sup>(b)</sup>Indústrias Nucleares do Brasil, Unidade de Concentrado de Urânio, Coordenação Ambiental - Fazenda Cachoeira, S/N - Caetitê - Bahia. CEP: 46.400-000

**Eixo temático:** Gerenciamento de Recursos Hídricos e Energéticos

**RESUMO** - A consequência do consumismo descontrolado de água provavelmente será um grande problema para as futuras gerações. As políticas de gestão ambiental e programas que conduzem a redução do consumo estão sendo mais bem observados e tendo maior adesão nas empresas, instituições de ensino e outras organizações. Nesse mote, o presente trabalho apresenta a realidade do campus Anísio Teixeira da Universidade Federal da Bahia, onde se busca monitorar o consumo de água potável em seus prédios. Além disso, discute-se sobre alternativas viáveis como a implementação de programas de uso racional da água em campi universitários. Foram avaliados os dados de consumo mensal de água e correlacionados com as atividades universitárias no mesmo período. Aplicou-se a estatística descritiva para avaliação dos dados obtidos. As médias de consumo em 2014 e 2015 foram igual a 313 e 258 m<sup>3</sup>, respectivamente. No ano de 2014, foram observados picos de consumo relativos à execução de obras civis no Instituto. Já em 2015, uma diminuição drástica do consumo ocorreu em virtude da greve dos professores e servidores. Concomitante à monitoração do consumo, tem sido realizado um trabalho de sensibilização, que tem surtido efeito visto que o consumo se estabilizou nos meses típicos de atividades estudantis na unidade. Assim, constatou-se que o consumo de água no Instituto é função do calendário acadêmico e até mesmo de atividades esporádicas, como a execução de obras civis e greves. Este estudo mostra a necessidade deste tipo de monitoração nas diversas unidades de Ensino Superior do Brasil.

**Palavras-chave:** Recursos hídricos. Sensibilização. Gestão Ambiental.

**ABSTRACT** - The consequence of uncontrolled consumption of water is likely to be a major problem for future generations. Environmental management policies and



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

programs that lead to reduced consumption are better recognized and having greater compliance in companies, educational institutions and other organizations. Then, this paper presents the reality of Anísio Teixeira campus of the Federal University of Bahia, where it seeks to monitor the consumption of fresh water in their buildings. In addition, it discusses about viable alternatives to the implementation of rational use of water programs on college. Water consumption data were monthly evaluated and correlated to university activities in the same period. Descriptive statistics was applied to evaluate data. The average consumption in 2014 and 2015 were equal to 313 and 258 m<sup>3</sup>, respectively. In 2014, it was observed consumption peaks on the implementation of civil works at the Institute. In 2015, a dramatic decline in consumption was due to the strike of teachers and servers. Concomitant with the monitoring of consumption, it has been carried out awareness-raising work, which has taken effect in consumption, once it has stabilized in the typical months of student activities in the unit. Thus, it was found that the water consumption at the Institute is a consequence of academic calendar and even sporadic activities such as the execution of civil works and strikes. This study shows the need for this type of monitoring in the various higher education units in Brazil.

**Key words:** Water resources. Awareness. Environmental Management.

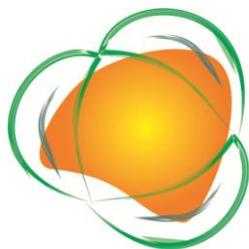
## Introdução

É crescente a preocupação relativa à preservação dos recursos hídricos, tendo em vista não só sua disponibilidade atual, mas, especialmente, para com as gerações futuras. O abastecimento de água potável constitui necessidades básicas para a sociedade. Entretanto, com os problemas ambientais percebidos nas últimas décadas, no tocante às questões relativas ao aquecimento global, a água vem se constituindo num bem, cada vez mais precioso e raro.

A escassez dos recursos hídricos, o crescimento populacional, o custo para se conseguir uma água potável de qualidade e a busca por um consumo sustentável vêm provocando mudanças em relação ao reaproveitamento de água, principalmente, por meio da captação de águas pluviais (MEDEIROS et al., 2012).

Entretanto, esse recurso vem se transformando em necessidade virtual, haja vista o consumo exacerbado de água. Em uma comparação feita com o Relatório de Desenvolvimento Humano (PNUD) no ano de 2006, nota-se que, em termos gerais, um cidadão estadunidense gasta mais água em um banho de cinco minutos do que um cidadão de um país emergente que mora em uma favela, no dia inteiro (VON SPERLING, 1996; UEHARA, 2010).

Diante deste cenário, observam-se alguns programas relativos à conservação e ao consumo consciente, especialmente, de água em algumas universidades e prédios públicos do Brasil (SILVA, 2006). O Programa de Conservação de Água (PRÓ-ÁGUA) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) constitui um exemplo dessas tentativas de integrar um sistema de gestão que busque alternativas para um consumo mais sustentável da água.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Pressupõe-se dizer que vários fatores contribuem para o aumento do consumo da água em uma universidade, podendo-se citar a quantidade de banheiros dentro da instituição, a frequência da utilização de sanitários, os tipos de torneiras que contém nos banheiros, a rotina na cozinha tanto do restaurante universitário quanto da lanchonete, os sistemas de irrigação das plantas para pesquisas e nas áreas paisagísticas, o uso de água destilada e a lavagem de vidrarias nos laboratórios.

Deste modo, alternativas são discutidas no intuito de utilizar a água de forma consciente e sustentável. Assim, procura-se buscar soluções como a inclusão de programas que contribuam na diminuição do consumo de água por meio de minimização das perdas e desperdícios, norteando com maior racionalidade o seu uso com o auxílio de tecnologias mais avançadas. Como exemplo disso, existem os programas ÁGUAPURA (UFBA - Salvador) o qual foi implantado em 2001, o PNCDA, o PURA (USP-SABESP), o Pró-Água (Unicamp) e o PROSAB, (NAKAGAWA, 2009).

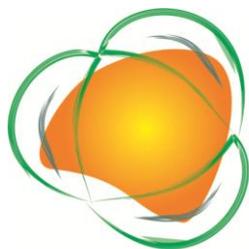
O Programa de Uso Racional da Água (PURA), implantado no ano de 1995 na Universidade de São Paulo (USP) em parceria com a companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) foi criado com o objetivo de se reduzir o consumo de água no campus da universidade. Importante saber que a metodologia adotada enfatiza a importância das ações tecnológicas para o controle e redução do consumo de água.

Em consonância a esses programas ressalta-se que a UFBA, Unidade Salvador, também conta com um programa de uso racional de água, o ÁGUA-PURA, que consiste em reduzir o consumo de água de suas unidades tendo como pressupostos ações de minimização de perdas e desperdícios, além da manutenção e aprimoramento da redução obtida (SANTOS et al., 2011). Este programa também visa difundir, em todo o meio da Universidade, conceitos sobre o uso racional da água e assim, contribuir para a implantação de Tecnologias Limpas e o aprimoramento no hábito do consumo sustentável da água (NAKAGAWA, 2009).

Com o advento das discussões a cerca da sustentabilidade e com o avanço das tecnologias, reverberou no Instituto Multidisciplinar em Saúde do Campus Anísio Teixeira da Universidade Federal da Bahia (IMS/CAT/UFBA) a necessidade de criar um Programa de Gerenciamento Ambiental. Este por sua vez inferiria em mudanças nos hábitos das pessoas da comunidade acadêmica referente ao consumo sustentável da água potável.

## **Material e Métodos**

O instituto atualmente possui seis cursos de graduação (Biotecnologia, Ciências Biológicas, Enfermagem, Farmácia, Nutrição e Psicologia) e quatro de Pós-graduação (03 mestrados e 01 doutorado), com uma média de 1058 discentes, 109 docentes; 58 técnicos administrativos e 59 funcionários terceirizados. Inicialmente, foi realizado, com apoio da administração do Instituto, um levantamento dos dados gerais da unidade, como o número de ocupantes, períodos de funcionamento e espaços físicos. Este trabalho apresenta discussões relativas ao consumo de água



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

nos prédios da UFBA de Vitória da Conquista e objetivou-se em realizar uma pesquisa num pequeno recorte urbano da cidade referenciada, no IMS/CAT/UFBA, no qual se busca sensibilizar a Comunidade Acadêmica para o consumo sustentável da água potável utilizada em suas instalações.

A pesquisa teve o intuito de mensurar, via hidrômetro, o consumo de água potável no (IMS/CAT/UFBA). Os dados foram coletados, diariamente, entre os anos de 2014 e 2015, sempre no mesmo horário, no intuito de se manter um padrão de consumo desse recurso. Por fim, os resultados foram transcritos numa planilha, além da observação dos hábitos a respeito do consumo da água. O programa Microsoft Office Excel, versão 2010, foi utilizado para tabulação dos dados através de planilhas e a elaboração dos gráficos.

Primeiramente, realizaram-se visitas *in loco* para inspeção e levantamento dos tipos de aparelhos sanitários existentes no Instituto. Foram avaliados o estado de conservação, as atividades de higiene e limpeza realizadas nas dependências, como são desempenhadas e os aparelhos hidráulicos utilizados para a realização da mesma. Além disso, foram feitas vistorias nos aparelhos sanitários, nas torneiras, nas tubulações do sistema de irrigação, além das torneiras nos laboratórios e demais dependências da Unidade, a fim de verificar possíveis vazamentos e/ou desperdícios.

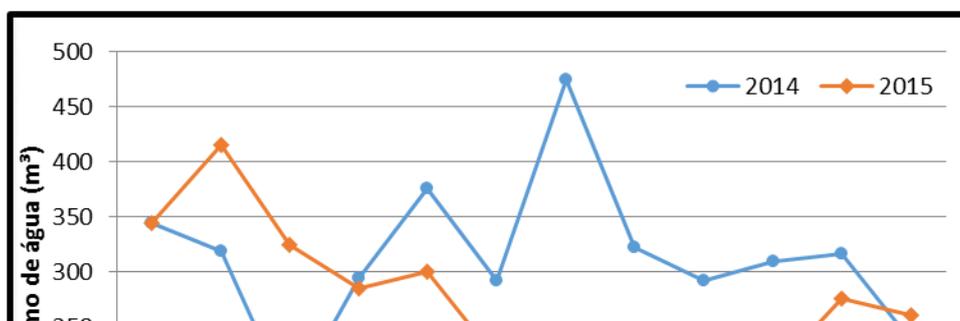
Consequente aos trabalhos de levantamento de dados em campo, análise e avaliação destes, foram estudadas alternativas para a redução do consumo da água através da análise de programas como: Programa de Uso Racional da Água (PURA); Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA); Programa de Uso Racional de Água – PURA (USP-SABESP); Programa de Conservação de Água - Pró-Água (Unicamp); o Programa de Pesquisa em Saneamento Básico (PROSAB); Lei nº 9.433/97 do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 1997); RDC 357/05 MMA (BRASIL, 2005).

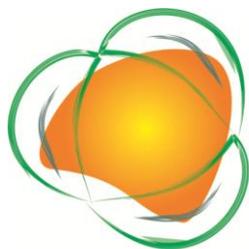
O tratamento estatístico baseou-se na estatística descritiva, pois visa a descrição e sumarização de um conjunto de dados e tendo como objetivo organizá-los em expressões (tabelas e gráficos) que favorecem a leitura de toda a informação dos dados num tempo estabelecido.

## Resultados e Discussão

O IMS/CAT/UFBA apresentou, uma média anual no consumo de água, de  $313\text{m}^3$  e  $258\text{m}^3$ , respectivamente em 2014 e 2015. Diante dos dados apresentados na figura 1, verifica-se que o consumo de água foi constante, em quase todos os meses, destoando apenas no mês de março, pois na metade desse mês houve recesso acadêmico.

Observa-se, com os dados obtidos e apresentados na Figura 1, que houve redução no consumo de água entre os meses de janeiro a março do ano de 2014 devido ao período de férias da Unidade.





# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

## **Figura 01** - Consumo de água no IMS/CAT/UFBA entre 2014 e 2015.

A redução de janeiro a fevereiro foi menor do que a observada de fevereiro a março. Esta diferença pode ser creditada à interrupção das atividades de pesquisa nos laboratórios no último mês de férias (março).

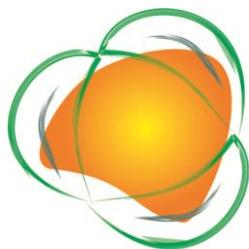
O aumento ocorrido entre março e maio foi consequência tanto do calendário acadêmico que previa o retorno das aulas e das atividades de pesquisa e extensão, quanto da realização de obras civis no Instituto. Nos meses de junho e julho, nota-se um pico proeminente de consumo que foi ocasionado por um vazamento. O problema foi corrigido, as obras finalizadas e o consumo mensal manteve-se nos demais meses no ano, até o início das férias de final de ano.

Pode-se notar que o consumo de água está diretamente ligado ao calendário acadêmico, visto que ele determina os períodos de maior quantidade de pessoas no instituto. Essa tendência refletiu-se nos dados de 2014, como mencionado anteriormente, e nos dados de 2015.

Em fevereiro do ano de 2015 houve consumo de água acima da média devida a realização de obras, aplicação de piso de alta resistência, no prédio administrativo. A partir do mês de março, as aulas tiveram início, prolongando-se até maio. Neste período, o consumo de água ficou no patamar observado entre os meses de agosto a novembro de 2014, no qual apenas houve as atividades corriqueiras da universidade.

Os baixos valores de consumo observados entre os meses de junho a outubro foram consequência da greve trabalhista dos professores e servidores técnico administrativos. Entretanto, neste período, o aumento notado a partir de setembro ocorreu em virtude do retorno esperado das atividades no mês de outubro, o que incluía a limpeza de todos os prédios. Em novembro, o consumo retornou ao seu valor médio e caiu em dezembro por conta das férias do novo calendário acadêmico.

Baseado nos dados apresentados e expostos, pode-se também inferir que o consumo de água na Unidade tem sido de forma regular e que o trabalho de sensibilização tem surtido efeito.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Os banheiros do Instituto Multidisciplinar em Saúde são os responsáveis pelo maior consumo de água disponibilizada, seguidos dos laboratórios, àqueles possuidores de grande número de aulas e pesquisas e, por fim, das cozinhas (unidade, restaurante e cantina). Como não existem hidrômetros independentes no Instituto, não se é possível aferir precisamente o quantitativo do consumo de água em cada espaço da unidade, mas é possível inferir a respeito dessa observação, devida a quantidade de banheiros e sanitários presentes no IMS/CAT/UFBA, bem como o fluxo de pessoas nessas dependências, além das cozinhas supramencionadas.

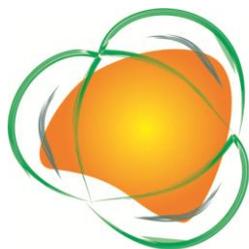
Por se encontrar numa região cujo regime pluviométrico é restrito (semiárido baiano, numa zona de transição entre a mata atlântica e a caatinga, onde as chuvas durante o ano são bem irregulares, com maior precipitação nos meses entre novembro e janeiro), o IMS/CAT/UFBA possui um projeto de captação de água pluvial, cujo destino da mesma é a utilização na higienização das dependências do Campus e para descargas nos sanitários. Além disso, o instituto faz o reaproveitamento da água empregada nos destiladores e obtém água oriunda de poço artesiano para alimentar o sistema de irrigação. A iniciativa em buscar um melhor desempenho na execução da gestão ambiental no Instituto despertou a realização de pesquisas, cujo interesse inicial foi identificar as principais informações e fatores relacionados às atividades desenvolvidas na Universidade, priorizando àquelas que apresentassem influência em seus aspectos e impactos ambientais.

Em instituições de ensino, o consumo de água pode alternar bastante de acordo com a área da Unidade, a sua população, aos tipos de equipamentos sanitários e às dependências da Universidade, como restaurantes, lanchonetes, cozinha, laboratórios, horta e outros ambientes em que ocorre consumo de água (FASOLA et al., 2011).

Segundo Ywashima (2005) em sua pesquisa com duas escolas públicas em Campinas–SP conclui-se que 45% do consumo da água foi de responsabilidade dos banheiros e 43% da cozinha. Essa quantificação foi possível, pois existiam hidrômetros individuais nas dependências das escolas estudadas e assim, conseguiu-se computar o consumo separadamente.

Para obtenção de informações relevantes em relação ao consumo específico por setores no IMS/CAT/UFBA, seria necessária a instalação de hidrômetros em cada dependência da unidade para monitorar separadamente os pontos de consumo de água e, desta forma, analisar, de acordo ao local, a quantidade de água utilizada, bem como detectar vazamentos com maior rapidez e conseguir solucionar os possíveis problemas precocemente.

Como já bem conceituado na Europa, as universidades têm que buscar implantar um Sistema de Gestão Ambiental para que possam almejar uma sustentabilidade no campus, uma certificação ambiental, desenvolver ferramentas que operam monitorando todos os fatores impactantes ao meio ambiente, além de buscarem ser mais rigorosas quanto à formação profissional no âmbito da consciência ambiental (DISTERHEFT et al., 2012).



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

## **Conclusão**

Percebe-se neste estudo em relação ao consumo de água no IMS/CAT/UFBA em Vitória da Conquista-BA., o índice mensal, esteve entre 313m<sup>3</sup> e 258m<sup>3</sup>, em 2014 e 2015, respectivamente.

No que diz respeito às estratégias para redução do consumo de água potável, a combinação no aproveitamento de água pluvial e dos destiladores e do poço artesiano foram alternativas adotadas e que possuem um bom potencial de economia. A instalação de descargas para vasos sanitários e as torneiras com menor vazão de água tornaram-se outra maneira viável de uso sustentável deste recurso.

Portanto a partir deste estudo no IMS/CAT/UFBA compreende-se que as universidades, como qualquer outra instituição de ensino, empresas, residências e demais locais, cujo exista o consumo de água, executem ações preventivas e corretivas com a finalidade de preservar este importante elemento para a vida.

Os resultados da pesquisa mostraram diferenças importantes no consumo de água potável em variados meses do ano. Sendo assim, há necessidade de mais pesquisas voltadas para essa temática, não só no IMS/CAT/UFBA, mas em todas as Unidades de Ensino Superior do Brasil.

## **Agradecimentos**

À UFBA pela concessão das bolsas para os estudantes.

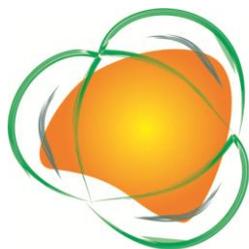
## **Referências**

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso: 08 mar. 2016.

BRASIL. Lei Federal n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm)>. Acesso: 08 mar. 2016.

DISTERHEFT, A.; CAEIRO, S. S. F. S.; RAMOS, M. R.; AZEITEIRO, U. M. M. Environmental management systems (EMS) implementation processes and practices in European higher education institutions—top-down versus participatory approaches. *Journal of Cleaner Production*, v. 31, p. 80-90, 2012.

FASOLA, G. B.; GHISI, E.; MARINOSKI, A. K.; BORINELLI, J. B. Potencial de economia de água em duas escolas em Florianópolis, SC. *Ambiente Construído*, v. 11, n. 4, p. 65-78, 2011.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

MEDEIROS, G. A.; JUNIOR, O. O. C.; VACCARI, G. B. Potencialidades do reuso da água: estudos de caso no setor sucroalcooleiro e universitário. Revista Engenharia Ambiental, v. 9, n. 1, p. 03-16, 2012.

NAKAGAWA, A. K. Caracterização do consumo de água em prédios universitários: o caso da UFBA. 2009. 207p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

SANTOS, C. P.; SILVA, S. R.; LAFAYETTE, K. P. V.; POVOAS, Y. Diagnóstico e alternativas para redução do consumo de água na POLI/UPE. In: IV Encontro Latino-americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis, 2011, Vitória. Anais do IV Encontro Latino-americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. Vitória, 2011.

SILVA, G. S.; TAMAKI, H. O.; GONÇALVES, O. M. Implementação de Programas de Uso Racional da Água em Campi Universitários. Ambiente Construído, v. 6, n. 1, p. 49-61, 2006.

UEHARA, T. H. K.; OTERO, G. G. P.; MARTINS, E. G. A.; PHILIPPI JR., A.; MANTOVANI, W. Pesquisas em gestão ambiental: análise de sua evolução na Universidade de São Paulo. Ambiente e Sociedade, v. 13, p. 165-185, 2010.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. 1996. 243p.

YWASHIMA, L. A. Avaliação do Uso de Água em Edifícios Escolares Públicos e Análise de Viabilidade Econômica da Instalação de Tecnologias Economizadoras nos Pontos de Consumo. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo; Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.